

大學組：是我的就是我的

機器人名魯啦啦

指導老師：曾百由

參賽同學：劉哲鈞

鄭文森

黃紹瑋

台北科技大學 機械系

機器人簡介

第七屆創思設計競賽的創作與設計的過程，大致可以分為下列所述的幾個過程，分別是構思、考量、設計、決定、製作前準備、製作、修改、完成等幾部分。

而我們的機器人以實用性為優先考量，對於每一個關卡都有能力去闖關，也以最少的動作去處理最多的事，整體的設計，在製作過程中，以所有尺寸都是透過模擬後，才加以製作出來，因此其精密度極高，在機構上透過傳統的設計，如鏈條鍊輪的使用、螺紋與羅帽的運用…等，都皆有運用。

設計概念

在構思方面，透過討論，將對於每一個關卡能使用什麼樣的辦法，能想到什麼辦法都提供出來，以集思廣益方法找出各種不一樣的方式來面對問題；考量方面，由於構思出許多不一樣的方式，透過其優點與缺點的分析，將每一樣的構思好好的評估之後，將其優缺點一一列出，在來評估其可行性，由可行性的高低排序下來，由優先順序的來設計其機構；進入設計階段部分，以簡單及穩定度為優先的考量，再而求其重量及速度，對於機構的設計上，將每一個關卡所預先選用的方式，利用簡單的幾之後旋轉到所需的角度的自由度。

幾何運動學來達到所設定的動作；當機構的雛型大致完成時，利用 **solidworks** 軟體繪製，將其尺寸決定出來，其中參考了 **Solid Works** 使用入門[6]，找出模擬的狀態情形，也慢慢的進入到製作前的準備，在這過程中得先將機構的設計圖及尺寸決定下來，再來才是購買所需要的材料，當材料購買完成後，便進入製作的階段，利用車、鉗、.、磨…等基本的技術，將每一個元

件做出其形狀及其功能，當每一個元件都完成時，將其一一的組合起來，透過測試之後，決定是否需要修改，如不需修改，則完成一部分，進而在去完成下一部分。

透過這樣的訓練下，不但在思考及製作上有明顯的進步下，也透過這次的比賽過程中，可以深深的體會到團結的力量是無窮的，一個成功的團隊可以創造出奇蹟的。

機構設計

車體為機器人的基本車架，因此為了其堅固性還有架台行走時的穩定性，因此採用剛性較好的鋁條為材料，此外為了使機器人可以拆裝，因此為了兩者兼故，因此利用合金螺絲來接合鋁條跟鋁條間，因此在於機器本身的堅固性，可說是很穩的，此外，本車體的特色是，利用塑膠鋼來做皮帶輪，利用塑膠鋼本身質量很輕，但是卻很耐撞擊的特性，因此，輪子也比較耐用了許多，由下圖為機器人本身的基本架構。

底盤取決於機器人行動的速度，所以對於底盤的設計，我們採取四輪傳動，原因主要是希望在過

圖 2.1 車體圖 1

圖 2.2 車體圖 2

圖 2.3 車體圖 3

波浪區部份由於此區可是為障礙行走，因此本組決定將利用皮帶的帶動，達到四輪帶動，加上皮帶輪的作動可以使得輪子再走障礙時，可以利用皮帶的支撐力，使得車體本身可以不需要做很高，而在走的過程中，由於車體的重量壓在皮帶上，所以在中間加上兩組惰輪，如圖所示：

圖 2.4 車輪安置圖

加上惰輪後，機器人在行走顛頗的路面，變的比較不會搖搖晃晃的，不但有這樣的效果，由於機器人本身在其他部分的重量較重，因此，造成機器人本身的重心不在中間，因此透過惰輪的調整，可以將較重的那邊的惰輪的高度調整低一些，而另一端較輕的部分，將其惰輪接觸地面多一些，利用惰輪的調整後，可以使得重心偏差的

地方稍微改善。

岩漿區部份利用擺橋與收橋的方式來通過，爲了使收放橋的順暢性，因此在機器人本身安置了兩部分，而前端的機構能夠方便放橋，而等通過後，再利用後方的收橋機構收橋，不但可以節省時間再過橋來等轉動機器人的時間，也讓收放的流暢性變的更好，其放橋構想圖 2.5 如下：

圖 2.5 構想圖

圖

2.6 修改前

圖 2.7 修改前側視圖

圖 2.8 修改後

收橋機構上，是利用一固定中心，作爲旋轉中心，並配合槓桿原理，使得動力源馬達的力量不需要很大就可以將橋收起來，此外，在收橋上要如何讓橋固定在收橋機構上，本組是利用高低差的原理，讓收橋機構能夠插入橋的上支桿與下固定桿間，再將橋收起來。

圖 2.9 收橋機構

圖 2.10 橋

障礙擺設部分，原本想利用擺設障礙來延遲對手的時間，但是考量再擺設所需花更多時間在對位與擺設上，因此，將原先的設計拆除掉，而原先的設計如圖所示：

圖 2.11 抓取障礙塊

此外，由於障礙台的高度有四種不一樣的高度，因此，再原先的設計概念是以能擺設所有不同高度的障礙台做爲考量，因此在這部分，經過多次的試驗後，以剪式鐵門的機構來作爲伸高機構，其基本構造圖如下：

圖 2.12 展高圖 1

圖 2.13 展高圖 2

起初再做此機構時，由於本機構在收起來的時候，會有死點，必須有極大的力量去拉動，從機構學設計[2]、機構學[3]中找出拉動滑動機構的

原則，及找尋出其運用的機械元件，原先所考量到兩個方式來拉動，一是利用左右螺旋將其從兩側拉回，二是利用剪門機構的中間力量所需最小的方式來帶動，因此，在這部分選擇第二方式來達到所要的動作，因此，在此部分使用 LM 軸承使得伸高機構在伸展時，獲得較小的摩擦力的阻礙，加上所配合 LM 軸承的兩個軸心之平行度要有一定的配合，如果配合的

太差，則兩個 LM 軸承會被卡死，因此在固定此雙軸得要有很高的精密度，在此部份，爲了使固定點不意改變，因此在鑽孔時，每一個孔不論在定位，和孔與軸的配合上都是非常好的配合，因此，在伸高時，只要克服其啓始的最大靜摩擦力，即可在馬達的運轉下，機構會慢慢的展高起來，如下圖：

圖 2.14 展高圖 3

圖 2.15 LM 軸承

圖 2.16 展高架台

圖 2.17 馬達安置圖

圖 2.18 整體圖

雷射區部分包含兩部分，分別是鑽穿部分和跨越部分，由於在跨越部分無法做到很順暢的跨越過去，因此本小組選用鑽穿的策略來闖關，對於這個關卡上，在製作的過程中，將車體的高度比雷射的基本高度還低一點，因此可以順利的闖關過去，也不需要爲了跨越障礙而去對位，因此這爲我們的策略與製作中所遵守的原則。透過氣壓學[4]中，找出氣缸與氣缸間的配合，要方便其做動的原理。並由氣立可氣動設備產品目錄。[5]找出所須運用的氣液壓元件。

擺設光鑰部分，大致可以分爲三部分，分別是抓取、伸長、轉向…等三部分，而此三部分皆可以獨立做到，首先介紹抓取部分，其機構圖如下：

圖 2.19 夾爪

圖 2.20 轉角部分

其抓取的部分，是由一端爲固定端，而另一

端利用氣缸的推與收的做動下，則會對光鑰產生夾與放的動作，而當伸長出去時，同時也驅動另一支氣缸，而達到轉向的目的，而伸長機構部分，利用孔與線的抽拉過程中，依序的將藏在裡面的鋁管一一的伸長出來，以達到伸長 100CM 的距離，其伸長部分機構如下：

圖 2.21 伸長機構尾段

圖 2.22 改良後的中間段

圖 2.23 尾段與中間段的伸長機構

由於尾端重力所造成的扭矩很大，因此為了使鋁管伸長出去後，不要造成太大的變形彎曲，因此在管與管的配合上需要很高的精密配合，此外，為了使現在抽拉的過程中較順暢，因此利用多個似為滑輪的機構，讓他可以將現很順利的抽出，以達成做動的目標。

電路上可分為兩部分，一是遙控部分，二是繼電器的部分，為了使機器人在行走的過程中可以很順暢的前後左右走，因此，利用繼電器激磁的原理，從基本電子學書中[1]中，找出繼電器的運用，在本次的比賽過程中，我們利用了三顆繼電器來控制前後左右，其中將這三顆分別為 a, b, c 時，當 b 繼電器激磁時，則機器人便會像前走，而當 b 與 a 或 c 同時激磁時，則機器人會左右轉，而當 a, b, c 同時激磁時，則機器人會向後行走，此為本組機器人的行走控制部分，而剩下的便是機器人每一個動作的

啓動開關，或是微調開關，其圖如下：

圖 2.24 機器人電路安置

參賽感言

透過這一次的比賽經驗後，不但給自己多了肯定，也讓自己的視野變的更廣，也更能了解在設計的過程中，不但要結合理論也需要有基本的實作經驗，才可以將自己所想的做出來，如果只是在理論上專攻，而沒有實作的過程，而永遠只是在紙上談兵，而自己有了些基本的實作，但是沒有透過理論的配合，也不能證明自己是否做的對與錯，因此實作與理論是必需同時所擁有的，

缺一不可。而在製作的過程中，不但要對自己所設計的尺寸有一定的精密度，不可以只是大概多少就多少這樣去做，永遠的大概，是不可能製作的過程中被認同的，該是多少，就得是多少，才不會因為哪先地方的孔鑽太大，而造成機構的鬆動，以致於必須重作，重做的過程不但發費了

不必要的時間，也對自己的精神上有很大的損傷，所以，只要能夠避免的地方，只要多多注意一些，反而我們可以省下更多時間，而多餘的時間我們也可以利用在修改的地方，這也是這一次所學習到最重要的經驗。

感謝詞

感謝主辦單位給予這次參賽的機會，過程中或許有些辛苦，但是所學到的東西卻是永久的經驗，也謝謝學校老師的指導，將所遇到的問題，能夠在討論之下一一的解決，當然還有謝謝在這過程中給予幫忙的同學與朋友，使得本組可以在期限內完成。謝謝大家。

參考文獻

- [1] 基本電子學，吳朗 博士著，全華出版社出版。
- [2] 機構學設計，陳正光、徐正會 譯，東華書局出版。
- [3] 機構學，顏鴻森 著，東華書局出版。
- [4] 氣液壓學，黃勝銘、呂准薰 編著，高立出版社出版。
- [5] 氣立可氣動設備產品目錄。
- [6] Solid Works 使用入門，高金海、畢瑜 編著，全華出版。